ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE

ANNÉE 1969 — N° 82

LE CYCLE ŒSTRAL DE LA TRUIE LES MODIFICATIONS DE CONVENANCE

THÈSE

Pour le Doctorat Vétérinaire

Diplôme d'État

présentée et soutenue publiquement en 1969

DEVANT LA

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE TOULOUSE

PAR

BASTIEN (Marc, Pierre, Jacques)

né le 16 Juin 1946 à Orchies (Nord)

Jury

Président : M. PONTONNIER, Prof[r] à la Faculté de Médecine de Toulouse.

Assesseurs M. BERTHELON, Prof[r] à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse

M. ROYAL, Prof[r] à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

TOULOUSE
J.-F. ÉDITIONS-IMPRESSIONS
14, rue Idrac, 14
1969

Le cycle oestral de la truie. Les modifications de convenance.

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE

ANNÉE 1969 — No 82

LE CYCLE ŒSTRAL DE LA TRUIE LES MODIFICATIONS DE CONVENANCE

THÈSE

Pour le Doctorat Vétérinaire

Diplôme d'État

présentée et soutenue publiquement en 1969

DEVANT LA

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE TOULOUSE

PAR

BASTIEN (Marc, Pierre, Jacques)

né le 16 Juin 1946 à Orchies (Nord)

Jury

Président : M. PONTONNIER, Profr à la Faculté de Médecine de Toulouse.

Assesseurs M. BERTHELON, Profr à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse

M. ROYAL, Profr à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse

TOULOUSE
J.-F. ÉDITIONS-IMPRESSIONS
14, rue Idrac, 14
1969

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

Directeur : M. FLORIO.
Directeurs Honoraires : MM. PONS, DARRASPEN.

PERSONNEL ENSEIGNANT

Chaire de Pharmacie-Toxicologie :
Professeur titulaire. . . . . **M. Godfrain**
Maître-Assistant. . . . . **Mme Burgat-Sacaze**

Pharmacie - Toxicologie

Chaire de Physique-Chimie Biologiques et Médicales:
Professeur titulaire. . . . . **M. Rico**
Maître-Assistant. . . . . **M. Lorgue**

Physique - Chimie Biologiques et Médicales

Chaire d'Anatomie des animaux domestiques :
Professeur titulaire. . . . . **M. Pavaux**

Anatomie descriptive appliquée - Extérieur

Chaire de Physiologie - Thérapeutique :
Maître de Conférences, Chef de Service, Professeur sans Chaire. . . . . **M. Ruckebusch**
Maître-Assistant. . . . . **M. Fargeas**

Physiologie - Thérapeutique - Pharmacodynamie

Chaire d'Histologie - Anatomie Pathologique :
Professeur titulaire. . . . . **M. Van Haverbeke**
Maître-Assistant. . . . . **M. Cabanié** Agrégé

Histologie - Embryologie - Anatomie Pathologique

Chaire d'Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'origine animale :
Professeur titulaire. . . . . **M. Labie**
Maître-Assistant. . . . . **M. Eeckhoutte**

Inspections des viandes - Inspection du lait

Chaire de Parasitologie :
Professeur titulaire. . . . . **M. Brizard**
Maître-Assistant. . . . . **M. Dorchies**

Zoologie appliquée - Parasitologie externe
Parasitologie interne - Clinique

Chaire de Pathologie Médicale des Equidés et Carnivores :
Professeur titulaire. . . . . **M. Florio**
Maître de Conférences, non Chef de Service, Professeur sans Chaire. . . . . **M. Lescure**
Maître-Assistant. . . . . **M. Guelfi**

Pathologie Médicale des Equidés et Carnivores
Législation Vétérinaire - Clinique

Chaire de Pathologie Médicale du Bétail et des animaux de basse-cour :
Professeur titulaire. . . . . **M. Tournut**
Maître-Assistant. . . . . **M. Espinasse** Agrégé

Pathologie Médicale du Bétail
et des Animaux de basse-cour
Clinique interne - externe

Chaire de Pathologie Chirurgicale :
Professeur titulaire. . . . . **N...**
Maître-Assistant. . . . . **M. Cazieux**

Technique Chirurgicale
Pathologie Chirurgicale - Clinique

Chaire de Pathologie de la Reproduction :
Professeur titulaire. . . . . **M. Berthelon**
Maître de Conférences, non Chef de Service, Professeur sans Chaire. . . . . **M. Royal**

Obstétrique - Pathologie de la Reproduction
Clinique interne - externe

Chaire de Pathologie des Maladies Contagieuses :
Professeur titulaire. . . . . **M. Saurat**
Maître-Assistant. . . . . **M. Chantal**

Maladies contagieuses - Zoonoses
Législation sanitaire

Chaire de Pathologie Générale :
Professeur titulaire. . . . . **M. Lautié**

Pathologie générale - Microbiologie - Immunologie

Chaire de Zootechnie et d'Economie Rurale :
Professeur titulaire. . . . . **M. Queinnec**
Maître-Assistant. . . . . **M. Darre**

Ethnologie - Hygiène - Zootechnie - Economie rurale

Chaire d'Alimentation :
Professeur titulaire. . . . . **M. Faliu**
Maître-Assistant. . . . . **M. Griess**

Botanique appliquée - Agronomie - Alimentation

COURS COMPLÉMENTAIRES — CHARGÉS D'ENSEIGNEMENT

Antibio-Thérapie des Maladies infectieuses	MM. Monnier
Aspect médical des Zoonoses	Armengaud
Energétique et Métabolisme	Labouche
Initiation à l'information biomédicale	Fernet
Agronomie	Brisebois
Les Marchés Internationaux de l'Elevage	Blanc
Organisation de l'Elevage bovin	Sablayrolles
Responsabilité civile pénale du Vétérinaire - Inspecteur des denrées alimentaires	Linon
Rôle Economique des Collectivités locales	Eeckhoutte
Reabilité de l'élevage	Rouch

La Faculté et l'Ecole déclarent n'être pas responsables des opinions émises par les candidats (Délibération de la Faculté, en date du 10 mai 1891 et du Conseil de l'Ecole, en date du 13 juin 1924).

UNIV. LEIDEN BIBL.

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

Sa disparition brutale m'est plus douloureuse encore au terme de ces années d'étude durant lesquelles il m'a soutenu de toute son intelligence et de tout son amour.

A MA MÈRE

A MA FAMILLE

A TOUS MES AMIS

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41536511_0037

A Monsieur le Professeur PONTONNIER,

Professeur à la Faculté de Médecine de Toulouse,

qui nous a fait le très grand honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse. Hommages respectueux.

À NOTRE JURY DE THÈSE

Monsieur le Professeur BERTHELON,
de l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse,
Chevalier de la Légion d'Honneur,

en remerciement pour toute la sollicitude qu'il nous a toujours marquée et les conseils qu'il nous à prodigués.
Qu'il veuille trouver ici l'hommage de notre profond respect et de notre vive reconnaissance.

Monsieur le Professeur ROYAL,
de l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse,

pour la grande bienveillance dont il a toujours fait preuve à notre égard au cours de ces années d'étude.
Qu'il trouve ici le témoignage de notre gratitude.

INTRODUCTION

L'objet de cette étude est d'envisager, au moment où sont mises au point des techniques visant la synchronisation des chaleurs de la truie, l'ensemble des modifications que l'homme peut apporter au cycle sexuel de cette femelle. Nous en verrons les effets, la réalisation pratique et les raisons qui ont entraîné leur abandon ou leur utilisation.

Dans ce but, nous avons d'abord entrepris la description du cycle œstral normal de la truie, dont certaines particularités on été l'objet de publications récentes. Cela constitue la première partie de notre travail dont la seconde est consacrée précisément à l'étude des interventions successivement pratiquées sur ce cycle.

PREMIÈRE PARTIE

LE CYCLE OESTRAL NORMAL

La truie appartient au groupe des espèces à fonctionnement sexuel continu et à ovulation spontanée. Ainsi la périodicité saisonnière des manifesations sexuelles, encore marquée chez les espèces porcines sauvages, s'est estompée avec la domestication. Les cycles œstriens se succèdent donc chez la truie domestique tout au long de l'année, avec cependant un maximum d'intensité durant les mois de printemps et d'automne. Cette polyoestrie tient à l'amélioration des conditions d'alimentation et d'entretien qui vont de pair avec la domestication et qui rendent les animaux relativement indépendants des conditions du milieu extérieur.

APPARITION DE LA PUBERTÉ

D'une manière générale, la puberté est atteinte, chez la truie, vers l'âge de 6 à 8 mois. Chez les jeunes truies, on peut noter des manifestations pseudo-œstrales dès l'âge de 140 jours, mais celles-ci se déroulent sans ovulation et sans qu'il y ait acceptation du verrat. C'est seulement quelques semaines plus tard qu'apparaissent les premières chaleurs suivies d'ovulation qui se différencient alors des premières par l'acceptation du verrat.

L'âge des animaux lors de leur maturité sexuelle dépend de nombreux facteurs parmi lesquels nous citerons :

Précosité ou tardivité de la race :

C'est ainsi que dans certaines races précoces, la puberté peut être atteinte dès 4 à 5 mois.

Les conditions du milieu ambiant :

Les animaux transportés loin de leur pays naisseur voient leur maturité sexuelle retardée. Pour la même raison, l'âge à la puberté se trouve également conditionné par l'époque de la naissance. C'est ainsi que les truies nées tard dans le printemps ont tendance à atteindre leur puberté plus rapidement que celles nées auparavant dans l'année (Robertson).

Alimentation de la future reproductrice :

Une ration riche en protides favorise la croissance et l'apparition de la puberté. Une sous-alimentation prolongée la retarde. Dans des cas extrêmes de sous-nutrition, la maturité

sexuelle peut se trouver arrêtée totalement dans son développement, la fonction génitale, non vitale, étant la première à pâtir d'un déficit qualitatif ou quantitatif de la ration. Outre les protides, les vitamines A et E, des éléments minéraux et certains oligo-éléments (Manganèse et Cobalt en particulier) interviendraient pour conditionner le développement normal de la maturité sexuelle.

Etat sanitaire :

— *L'état sanitaire des animaux* est également à considérer. Les organes de la reproduction sont accessoires en ce qui concerne la vie de l'individu et ce sont les premiers qui s'arrêtent dans leur croissance lorsqu'un appareil présente des troubles. Ainsi, en cas de maladie prolongée, il y a retard de la maturié sexuelle.

Développement :

— Enfin, *le degré de développement* atteint par la jeune truie est un facteur individuel de variation de l'âge à la puberté, d'une réelle importance.

AGE OPTIMUM POUR LA PREMIÈRE SAILLIE

Anfin de déterminer cette date, il faut d'abord avoir présent à l'esprit le fait que, même après l'apparition de la maturité sexuelle, l'appareil génital de la truie continue à se développer jusqu'aux environs de l'âge de 9 mois. D'autre part, le taux d'ovulation varie également suivant l'âge de l'animal et ce dans des proportions notables lors des deux-trois premiers œstrus.

Squiers et ses Collaborateurs calculèrent que chez la jeune truie, 10 jours d'âge en plus, lors de la conception, augmentent le nombre d'ovulation de 0,35. Enfin, des observations cliniques ont indiqué que la mortalité embryonnaire se trouvait augmentée chez la truie prématurée.

De ces quelques constatations il nous faut conclure que la première saillie ne doit jamais avoir lieu avant le 8^{e} mois et n'être pratiquée que lorsque la femelle a atteint un poids compris entre 90 et 100 kilos.

Malgré la tendance actuelle qui veut que la saillie soit effectuée précocément, certains éleveurs continuent à faire saillir leurs truies beaucoup plus tard, vers l'âge de 10-12 mois. Le coût qu'impose l'entretien de la truie jusqu'à cet âge se trouve alors compensé par une augmentation notable du nombre de porcelets par portée. Les truies accouplées à cet âge portent en effet jusqu'à 50 % de porcelets de plus que celles qui le sont précocément, selon Rieck.

LES CYCLES GÉNITAUX

Le cycle ovarien

L'activité sexuelle de la femelle se traduit par un ensemble de modifications ovariennes qui se répètent de façon cyclique dans le temps. On peut ainsi définir le cycle ovarien comme la succession des événements périodiques qui se manifestent au niveau de l'ovaire. On divise classiquement ce cycle en trois phases :

- *La phase de maturation folliculaire* au cours de laquelle la femelle prélève un certain nombre d'ovocytes qu'elle va faire évoluer. On aboutit en définitive à la formation de follicules de De Graaf. Ces follicules en maturation sont, par les cellules de la thèque, la source d'œstrogènes de l'organisme.

- *La phase d'ovulation* qui correspond à la rupture spontanée des follicules de De Graaf mûrs sous l'action conjugée de la pression intra-folliculaire et des enzymes protéolytiques contenus dans le liquide folliculaire. Les ovules s'échappent ainsi de l'ovaire et sont recueillis par le pavillon de la trompe. Le nombre d'ovules pondus chez la truie à chaque œstrus est estimé à 16,4 en moyenne, avec des extrêmes de 8 à 30.

- *La phase luteinique enfin :* après la rupture des follicules, la cavité des follicules rompus est obstruée par un caillot de sang bientôt envahi par les cellules de la granulosa. Ces dernières accumulent des lipides au niveau de leur cytoplasme, mais, contrairement à ce que l'on observe dans les autres espèces domestiques, ces lipides ne se chargent pas en lutéine chez la truie. Ces corps progestatifs, plus couramment appelés corps jaunes en raison de leur couleur, lorsque l'accumulation de liquides, a eu lieu, sont la source de progestérone de l'organisme. En l'absence de gestation, leur activité est maximum entre le 11e et le 15e jour du cycle ovarien. Ils involuent ensuite et subissent une dégénérescence fibreuse.

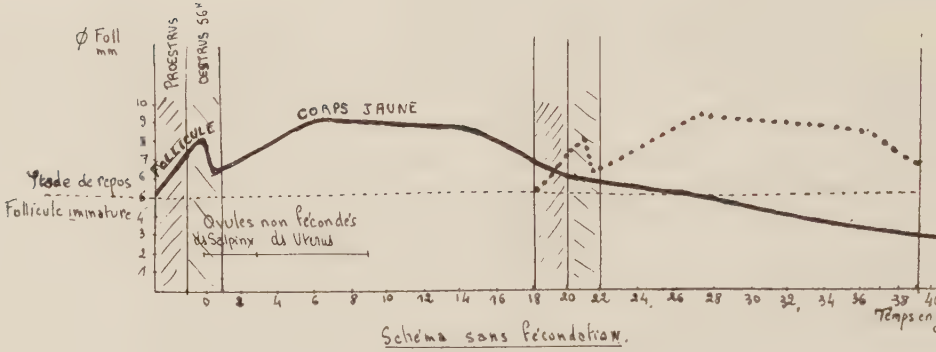
Le cycle œstral

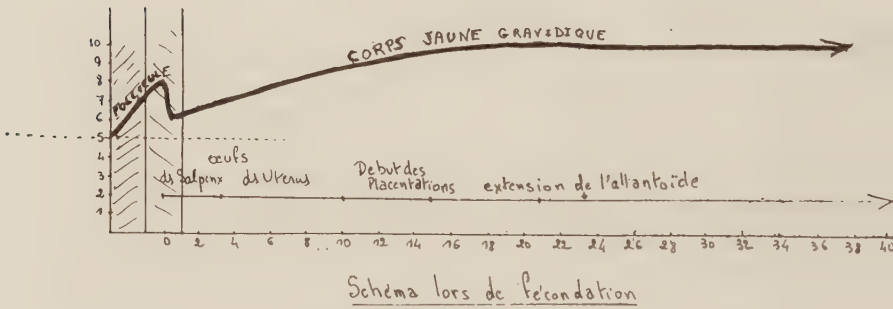
Il a pour base les variations de l'appétit sexuel de la femelle. On note chez la truie l'apparition périodique d'un comportement particulier qui fait que la femelle accepte le mâle. C'est le moment de l'œstrus ou rut ou chaleurs.

On a coutume de décomposer ce cycle en plusieurs périodes centrées sur celle du rut : le proœstrus qui précède les chaleurs et qui correspond à la phase de maturation des

follicules, l'œstrus qui est synchrone de l'évolution du corps jaune et que l'on divise généralement en un metaœstrus pendant lequel il involue et qui constitue une courte phase de repos de l'ovaire chez cette espèce à activité ovarienne régulière.

CORNER (1923) a donné, du cycle sexuel de la truie, la représentation schématique suivante :





DURÉE DU CYCLE OESTRAL ET DE L'OESTRUS

On admet en pratique que *la durée totale du cycle œstral* de la truie est de 21 jours. Cette durée est susceptible de varier suivant divers facteurs (race, climat, température, hygiène...) et cela explique les variations que l'on note entre les valeurs citées dans la bibliographie. Voici quelques-uns de ces chiffres, dans l'ordre de leur parution :

STRUVE	1911	20,6 jours	
MAC KENZIE et MILLER	1930	21 à 22 j.	
KRALLINGER	1933	21 jours	
ROBERTSON	1951	20,5 à 21 j.	suivant race étudieée
		20,2 à 20,8 j.	
BURGER	1952	28,9 à 21,7 j.	
SCHMIDT et BRETSCHNEIDER	1954	20,5 jours	
KIDDER	1955	19 à 19,9 j.	
SELF	1955	21,1 jours	
HOF	1956	18,3 à 24,4 j.	
EIBL	1962	21 jours	

SIGNORET, tout récemment, (1967), a étudié le problème de manière statistique. Les manifestations sexuelles de 779 truies nullipares de type large white, entretenues en porcherie expérimentale, ont été relevées par présentation bi-quotidienne d'un verrat. La longeur moyenne du cycle calculée à partir de l'ensemble des données enregistrées, soit 1780, était de 21, 31 jours ± 0,57. Cependant certains de ces cycles étaient manifestement anormaux puisque leur longeur variait entre les extrêmes de 6 jours, durée minimum, et de 80 jours, durec maximum. En n'utilisant dans les calculs que les valeurs correspondant à des cycles considérés comme normaux, dont la durée était comprise entre 15 et 25 jours, la longeur moyenne du cycle se révèle être de 19,91 jours.

De la même façon, cet auteur a ensuite montré que ni le numéro d'ordre du cycle, ni la saison n'influençaient cette durée.

Par contre, l'âge de la femelle conditionne la fréquence des cycles anormaux : 9,9 p. 100 des cycles ont une valeur anormale, c'est-à-dire non comprise dans l'intervalle 15-25 jours lors du premier cycle, ce pourcentage tombant ensuite à 6 pour les cycles suivants.

La durée de l'œstrus est également à l'origine de divergences selon les auteurs. Voici quelques-unes des valeurs citées :

CORNER	1923	56 h
MAC KENZIE et MILLER	1930	40 à 46 h
BURGER	1952	49,9 à 68,2 h
SCHMIDT et BRETSCHNEIDER	1954	59,3 h
HOF	1956	58 à 100 h
SCHMIDT	1965	37 à 66 h
		(en moyenne 52 h)

SIGNORET, dans l'expérimentation déjà citée plus haut, a relevé 2 500 durées d'œstrus. Leur longueur moyenne s'établit alors à 53,13 h ± 0,36. Un certain nombre de facteurs influençant cette durée ont été étudiés. C'est ainsi que le premier œstrus de la truie vierge s'est révélé significativement plus court que les suivants : il se déroule en 47 heures alors que les suivants durent 56 heures en moyenne. Cette constatation se révèle être en accord avec les travaux un peu plus anciens de BURGER (1952). La saison interviendrait de même pour conditionner la durée de l'œtrus, la longueur moyenne de l'œstrus la plus longue est enregistrée en été (58 h 8) et la plus courte en hiver (52 h 9).

SCHMIDT et BRETSCHNEIDER (1954) avaient une opinion opposée à celle que nous venons d'exposer sous l'influence de la saison. Ces auteurs avaient remarqué une diminution de la durée de l'œstrus lorsque la température ambiante excédait 16° C. L'accouplement de même que l'insémination artificielle n'excercent aucune action apparente sur la durée de l'œstrus. Par contre, celle-ci semble être sous la dépendance d'une influence individuelle susceptible de la faire varier dans des proportions notables.

LESBOUYRIES signale d'autres facteurs de variation tels que le mode d'entretien et la race de l'animal, l'œstrus étant plus court dans les races précoces à viande, que dans les races rustiques.

Quant *à la durée respective des autres périodes du cycle œstral,* celles-ci font l'objet également d'opinions quelque peu différentes suivant les auteurs. LESBOUYRIES décrit un cycle moyen se déroulant dans le temps de la façon suivante :

- Proœstrus . . . . . 3 jours
- Œstrus . . . . . 3 jours
- Metœstrus . . . . . 7 jours
- Diœstrus . . . . . 8 jours

DZIUBEK (1952) à la suite d'études de frottis vaginaux de truie, fixe la durée respective des différentes phases du cycle œstral de la façon suivante :

- Proœstrus. . . . . 1 à 2 jours
- Œstrus. . . . . 2 à 3 jours
- Metœstrus . . . . . 8 à 10 jours
- Diœstrus. . . . . 6 à 8 jours

Ainsi cet auteur donne à la phase de régression du corps jaune une durée supérieure et à celle de maturation des follicules, une longueur inférieure aux chiffres avancés par LESBOUYRIES.

MOMENT ET DURÉE DE L'OVULATION

Le phénomène de l'ovulation débute à diverses heures selon les auteurs, les chiffres extrêmes étant de 21 à 39 h après le début des manifestations œstrales. Ces divergences s'expliquent d'une part, par le fait que l'on s'efforce de fixer dans le temps cet événement par rapport au début de l'œstrus qui est un moment bien difficile à déterminer. D'autre part, le moment de l'ovulation est fonction, comme l'a montré J. HAMMOND, de la durée de l'œstrus qui, elle-même, nous l'avons vu dans le paragraphe précédent, est conditionnée par de forts nombreux facteurs.

La durée de l'ovulation a été fixée approximativement à 6 h 30 par BURGER (1952). BETTERIDGE et RACSIDE plus récemment, en 1962, ont observé directement l'ovulation à l'aide d'une canule péritonéale insérée de manière chirurgicale. Le déroulement complet de l'ovulation a demandé 3,5 à 5 h.

RÉAPPARITION DE L'OESTRUS APRÈS LA GESTATION

La règle générale est l'arrêt de toute manifestation œstrale durant la gestation. Cependant, il arrive que l'activité cyclique de l'appareil génital continue à s'exercer en début de gestation. Dans ce cas, de nouvelles chaleurs réapparaissent environ 21 jours après la saillie. Des superfœtations sont alors possibles si la truie est à nouveau accouplée.

Après la mise-bas, des chaleurs sont décelables dans un certain nombre de cas, dans un délai de 1 à 9 jours. BAKER, WŒHLING, CASIDA et GRUMMER ont révélé qu'elles étaient infertiles car l'ovulation n'avait pas lieu. Les seules ovulations

observées lors de ces manifestations œstrales précoces l'ont été sur des truies n'allaitant pas leurs petits (Warnick). Un pourcentage déterminé de truies présente, 8 à 16 jours après l'accouchement, des œstrus ovulatoires. Il n'apparaît pas intéressant de les exploiter car la fertilité et la grandeur des portées ne sont normales qu'à partir du 24e jour suivant la mise-bas, ce délai correspondant à la période nécessaire pour l'involution de l'utérus (Van Schoubroek). Il n'en reste pas moins vrai que, dans la grande majorité des cas, il y a absence de cycles durant la lactation et la reprise de l'activité sexuelle cyclique s'effectue dans un délai de 5 à 16 jours après le sevrage (Rieck).

Heitman et Coles ont essayé de combattre cet effet inhibiteur de l'allaitement sur le cycle œstral par injection aux animaux en lactation de la gonadotrophine sérique. D'après leurs travaux, si on effectue une injection de cette hormone entre le 20e et le 39e jour de la lactation, 76 % des truies viennent en chaleurs et 4,4 % sont fécondées. Si l'injection est faite entre le 40e et le 50e jour, 86 % des femelles entrent en rut et 66 % sont pleines après la première saillie.

Du Mesnil du Buisson et Signoret, en 1968, ont étudié la prolificité des truies inséminées artificiellement lors du premier œstrus après le sevrage. Ils ont constaté que lorsque le sevrage est pratiqué 40 jours après le part, le taux de mise-bas et la prolificité se trouvent augmentés de manière sensible. Chez les truies sevrées précocément au contraire, on observa un abaissement de la fertilité et de l'importance des nichées lié, pense-t-on, à l'involution utérine.

DIAGNOSE DES CHALEURS

La détection de l'œstrus des truies constitue un des problèmes majeurs des élevages où l'on pratique la saillie naturelle des femelles. Le problème est encore plus aigu si l'on désire procéder à l'insémination artificielle des reproductrices. La survie des spermatozoïdes in utero étant plus limitée dans le temps que lors de la saillie naturelle, le moment où est pratiquée l'insémination au cours des chaleurs joue un très grand rôle dans le succès de l'opération. D'autre part, l'intensité des manifestations œstrales varie dans des proportions notables suivant divers facteurs, ce qui ne facilite pas leur diagnostic. C'est ainsi qu'un engraissement trop poussé, le défaut d'exercice physique, l'élevage des reproductrices dans des loges mal éclairées, les carences

alimentaires, l'absence d'accouplement pendant plusieurs cycles chez les jeunes truies, le jeune âge des femelles enfin, sont réputés amoindrir les manifestations sexuelles de la truie.

Nous allons maintenant voir l'ensemble des symptômes permettant ce diagnostic, en insistant particulièrement sur un aspect un peu nouveau de ce problème déjà beaucoup étudié par ailleurs, qui est, pour une même femelle, la variabilité de l'intensité des manifestations œstrales dans le temps.

Manifestations anatomiques de l'œstrus :

On les mets en évidence au niveau des lèvres vulvaires. Une nette tuméfaction et une congestion de la vulve et du vagin sont décelables dans la période précédant les chaleurs. Selon Mac Kenzie et Miller, ce gonflement de la vulve débuterait 9 jours avant les chaleurs et correspondrait à la croissance folliculaire. Willems insiste sur le fait que cet aspect de la vulve caractérise le proœstrus et non l'œstrus. Suivant les observations de cet auteur, il se produit au début de l'œstrus, une réduction assez soudaine de la tuméfaction avec apparition d'un certain nombre de plis et de rides, ainsi qu'une diminution de coloration des téguments. Ce critère auquel l'auteur accorde beaucoup de valeur est malheureusement beaucoup plus difficile à mettre en évidence chez les truies âgées que chez les jeunes femelles.

Manifestations biologiques de l'œstrus :

Les études concernant le mucus vaginal n'ont pas révélé des résultats toujours concordants et les méthodes de diagnostic qui font appel à ce prélèvement, sont inutilisables de façon pratique. Le frottis vaginal a plus de valeur et peut constituer éventuellement une méthode d'appoint. Selon Thiery, on note au moment de l'œstrus, l'apparition sur le frottis vaginal de cellules acidophiles et une fine vacuolisation des cellules basophiles. L'ovulation serait caractérisée par l'existence d'hématies entre les cellules.

Manifestations psychiques de l'œstrus :

On note chez la truie en chaleur un comportement assez particulier. Elle est agitée, inquiète et présente un appétit capricieux. Elle émet un grognement caractéristique et se montre agressive vis-à-vis de ses congénères qu'éventuelle-

ment elle mord. Les chevauchements sont également fréquents pendant le déroulement des chaleurs. En présence du verrat, au contraire, elle est calme et immobile et prend la posture habituelle de la truie lors de l'accouplement. Cette attitude peut être déclenchée artificiellement par l'expérimentateur seul, en l'absence de verrat, par pression au niveau des lombes ou par des chevauchements de la femelle par l'homme. C'est le « standing reflex » des auteurs anglo-saxons ou réflexe d'acceptation du chevauchement.

Signoret et Du Mesnil Du Buisson ont montré que dans le cas de jeunes femelles, seulement 50 % des truies avaient un réflexe positif lorsque le manipulateur agissait seul. Chez des truies ayant déjà mis bas, 20 à 25 % des femelles, pourtant bien en chaleurs, répondent négativement au test. Ce pourcentage se trouvait augmenté dans des proportions notables lorsque le verrat pouvait être entendu (71,28 % de réponses positives) ou senti (81,1 %), par la truie testée au cours des manipulations de l'expérimentateur. La vue, le tact sont des stimuli qui augmentent aussi ce pourcentage, mais de manière moins sensible.

Willems estime que ce réflexe n'est pas absolument caractéristique des chaleurs puisqu'on parvient à le déclencher en fin de période proœstrale en exerçant une double pression au niveau des flancs de la femelle ou en la soulevant au niveau des plis inguinaux, cependant que le pincement des lombes est encore inactif à ce stade.

Cette observation est à rapprocher de celle de Willems et Boender qui divisent la phase œstrale en plusieurs périodes suivant le stimulus nécessaire au déclenchement du « standing reflex ». C'est ainsi que ces auteurs subdivisent les chaleurs en trois périodes :

- Période du verrat pendant laquelle seul le verrat parvient déclencher le réflexe d'immobilisation.
- Période de l'inséminateur pendant laquelle le réflexe d'immobilisation peut être provoqué aussi bien par un observateur seul, que par le verrat. Des recherches récentes ont amené les auteurs à diviser à nouveau cette période en quatre d'égale durée.
- Seconde période du verrat au cours de laquelle le verrat se révèle seul capable d'obtenir une réaction positive.

Or il s'est avéré que la fertilité de la truie n'était pas du tout la même au cours de ces différents stades. Les résultats les meilleurs étaient obtenus lorsque l'insémination avait lieu

pendant les trois premières parties de la période de l'inséminateur.

Ainsi, il importe non seulement de diagnostiquer les chaleurs de la truie, mais encore de connaître approximativement la phase physiologique du rut où la truie se trouve. WILLEMS et BOENDER révélèrent en effet qu'il y avait 87 % de chances qu'une insémination coïncide avec une période favorable si elle était pratiquée entre 0 et 30 heures après le début de la période de l'inséminateur.

DÉTERMINISME DU CYCLE OESTRAL

Le cycle hormonal

Le taux des hormones ovariennes dans l'organisme varie au cours du cycle œstral. On a pu ainsi décrire un cycle hormonal divisé en deux périodes :

— une phase folliculinique avec production intense de folliculine,

— une phase œstrogestative au cours de laquelle la folliculine et la progestérone se trouvent associées.

La folliculine produite lors de la maturation des follicules est à l'origine de la prolifération des glandes utérines et des diverses modifications observées au niveau des parties postérieures du tractus génital au cours de l'œstrus. Outre son action sur les organes de la reproduction, elle intervient sur le psychisme de la femelle qu'elle prépare aux chaleurs. La progestérone sécrétée par les corps jaunes stimule l'activité sécrétoire des glandes utérines qui entrent en phase de sécrétion, diminue le tonus du myomètre, inhibe de nouvelles maturations folliculaires et active le développement de la mamelle.

Contrôle de la fonction endocrine de l'ovaire

La régulation des activités ovariennes est effectuée, cela est admis depuis longtemps, par l'antehypophyse. C'est ainsi que l'hypophysectomie d'une femelle entraîne une disparition du cycle œstral, l'atrophie de l'ovaire ainsi que de l'ensemble de l'appareil génital. Le lobe antérieur de l'hypophyse exerce son action au niveau de l'ovaire par l'intermédiaire d'hormones de nature protéique : les hormones gonadotropes ou gonadotrophines hypophysaires. La gonadotrophine folliculo stimulante ou facteur A ou FSH (Follicule Stimuling Hormon) stimule le développement des follicules de DE GRAAF. La gonadotrophine de lutéinisation ou facteur B ou LH (Luteini-

zing Hormon) provoque la formation du corps jaune après avoir déclenché l'ovulation et stimule les cellules interstitielles de l'ovaire (ICSH : Interstitial Cell Stimulating Hormon). Ces deux hormones n'agissent pas isolément mais en synergie : il existe entre elles un phénomène de potentialisation.

Régulation de l'activité gonadotrope de l'hypophyse :

- *Le complexe hypothalamo-hypophysaire :*

Il y a peu de temps encore on admettait que l'hypophyse agissait de manière autonome, sans contrôle des centres supérieurs. Cette conception est apparue très vite insuffisante et les expériences de SAWYER qui créait expérimentalement des lésions nerveuses localisées au niveau de l'hypothalamus, ont définitivement montré l'existence et la localisation de centres nerveux hypothalamiques présidant à l'activité sexuelle de la femelle. Au concept de l'hypophyse, moteur autonome, a fait place celui de l'axe hypothalamo-hypophysaire.

Le contrôle de l'hypothalamus sur l'activité de l'hypophyse se ferait, non par transmission nerveuse, mais par l'intermédiaire d'une neuro-sécrétion. C'est au système porte-hypophysaire que reviendrait le rôle de transporter les principes actifs hypothalamiques au niveau de l'ante-hypophyse. Les médiateurs en cause seraient des substances qui favoriseraient la libération des gonadotrophines hypophysaires. Ce sont les « gonadotrophin releasing factors » des anglo-saxons. Cette théorie neuro-humorale du contrôle hypothalamique de l'hypophyse se trouve confirmée par l'ensemble des travaux actuels sur la question.

- *Facteurs responsables de la stimulation de l'hypothalamus :*

Ils sont de deux types : nerveux et hormonaux.

Les hormones sexuelles influencent les centres hypothalamiques par un mécanisme de « feedback » négatif. Les hormones sexuelles libérées par l'ovaire, présentes dans l'organisme à un taux suffisamment élevé, interviendraient au niveau de l'axe hypothalamo-hypophysaire. La réponse à cette excitation irait dans le sens d'un freinage de la libération de la gonadotrophine responsable de la sécrétion par l'ovaire de l'hormone en cause. D'autre part, le système nerveux central serait susceptible de modifier l'activité des centres hypothalamiques suivant les informations qu'il reçoit. C'est de cette manière que s'explique l'inférence des facteurs cosmiques, psychiques et d'environnement dans le déroulement du cycle œstral.

DEUXIÈME PARTIE

LES MODIFICATIONS DE CONVENANCE DU CYCLE OESTRAL

Ces modifications ont visé successivement dans le temps deux buts bien différents. Dès l'Antiquité et pendant une fort longue période, l'homme a cherché à supprimer les manifestations œstrales des truies, de manière à ce que l'engraissement de ces animaux soit plus rapide et plus aisé. A l'heure actuelle, les recherches s'orientent dans une autre direction : elles visent une suspension momentanée et contrôlée du cycle œstral afin d'obtenir, après la levée de celle-ci, un groupage des chaleurs.

Dans cette partie de notre travail, nous allons étudier successivement les différentes méthodes permettant ces diverses modifications du cycle œstral de la truie, leurs avantages et leurs inconvénients, et essayer de situer l'importance qu'elles peuvent revêtir actuellement dans l'élevage porcin.

A) TECHNIQUES VISANT UN ENGRAISSEMENT ACCÉLÉRÉ PAR SUPPRESSION DU CYCLE OESTRAL

Cette suppression peut être définitive ou simplement momentanée et suivant cette distinction, nous classerons les différentes méthodes utilisables dans ce but.

I. — SUPPRESSION DEFINITIVE DES MANIFESTATIONS ŒSTRALES OVARIECTOMIE ET PLOMBAGE

L'ovariectomie ou oophorectomie

C'est sans doute dans l'espèce porcine que cette opération a été le plus anciennement pratiquée. On la trouve mentionnée dans la plus haute Antiquité et ARISTOTE en donne une description fort précise. L'intervention était alors effectuée sur l'animal suspendu par les membres postérieurs et consistait, après incision au bas-ventre, en une ablation partielle de la matrice. L'ancienneté de cette pratique explique l'existence, en vue de cette opération, d'un grand nombre de bistouris de forme et de taille variables pour cet usage.

L'intervention était pratiquée sur des truies adultes, à la réforme, de manière à assurer l'engraissement de ces animaux

et chez les jeunes truies, chaque fois que les premières chaleurs risquaient de se produire avant la date de livraison à la boucherie. On estimait, en effet, que le surcroît d'énergie nécessaire au fonctionnement de l'appareil génital étant ainsi supprimé, la croissance et l'engraissement se feraient dans de meilleures conditions. La jeune truie était ainsi castrée vers l'âge de deux mois.

Technique opératoire

La femelle est mise à la diète la veille et on la laisse à jeun le matin de l'opération.

Chez la jeune truie, la castration peut se faire par le flanc ou par la ligne blanche. C'est le premier de ces procédés qui est le plus employé et c'est celui que nous décrirons avec le plus de détails.

L'animal étant maintenu en décubitus latéral par des aides et après désinfection du lieu opératoire, une incision cutanée verticale est pratiquée en avant et au-dessous de l'angle externe de l'ilium. Cette incision doit avoir une longueur de 3-4 cm et se trouver dans le plan vertical passant par les mamelles inguinales (dernière paire). Après division au bistouri du tissu conjonctivo-adipeux sous-cutané, une ponction est effectuée au travers de la couche musculaire et du péritoine, à l'aide du doigt ou mieux d'une pince pénétrant fermée et que l'on retire après l'avoir ouverte. On peut alors, par cette ouverture, et à l'aide de l'index, rechercher l'ovaire en explorant la voûte lombaire de l'avant vers l'arrière. Lorsque celui-ci a été perçu, on l'extériorise avec la corne utérine qui lui correspond. Il est alors facile de repérer l'autre trompe et de l'attirer à l'extérieur avec l'ovaire situé du côté opposé à celui de l'incision. Les ovaires sont excisés par torsion bornée ou à l'aide d'une pince dont le principe est le même que celui de l'émasculateur américain. Après réintégration des cornes, on procède aux sutures qui se font en un ou deux plans. Avant de procéder à celles-ci, il est recommandé de ramener vers l'avant le membre postérieur du côté opératoire, de façon à éviter la sortie d'anses intestinales si l'animal venait à pousser un cri.

Lorsqu'on intervient par la ligne blanche, l'animal est maintenu sur le dos, le train postérieur surélevé. Le principe de l'opération est identique : après incision dans l'espace compris entre les trois dernières paires de mamelles, on pratique l'extériorisation des cornes et l'ablation des ovaires à vue.

Chez la femelle adulte, l'opération est plus délicate. L'anesthésie générale devient impérative. L'incision de la paroi musculaire, qui doit toujours être effectuée latéralement dans ce cas, doit se faire plan par plan et la ligature du pédicule ovarien est nécessaire.

Les complications possibles de péritonite, hernie, abcès pariétal, blessures de l'intestin et hémorragie sont rares lorsque l'intervention est pratiquée correctement en ne permettent pas de condamner l'opération.

Importance actuelle de la l'ovariectomie

Bien que pratiquée encore de manière courante, il y a quelques décennies, elle ne l'est plus, à l'heure actuelle, qu'exceptionnellement. Elle n'est plus indiquée chez les jeunes animaux de boucherie car on a noté que l'arrêt momentané de la croissance qu'elle entraînait du fait du choc opératoire, ne pouvait plus se rattraper par la suite. D'autre part, la sélection de races précoces fait que les premières manifestations œstrales ont lieu tard au cours de la période d'engraissement et leur suppression n'est plus souhaitable. Dans le cas d'animaux plus âgés, les difficultés de l'opération d'une part, la quantité excessive de graisse présente sur les carcasses des animaux ovariectomisés d'autre part, font qu'elle a été pratiquement abandonnée.

Le plombage

Ce procédé qui consiste en l'introduction de grains de plomb dans la matrice, serait depuis longtemps en usage chez les pâtres hongrois.

Marek utilise, pour placer les plombs de chasse dans l'utérus de la truie, une canule métallique dont les bords sont arrondis et dans laquelle coulisse un mandrin à pointe mousse. Cette canule était introduite par voie vaginale jusqu'à ce qu'elle ait dépassé le col. On laisse alors tomber les plombs dans la lumière de la canule.

Les résultats de cette opération étaient douteux et Ferrari, afin de vérifier l'efficacité de ce procédé, a traité 25 truies dont certaines à plusieurs reprises. Il n'a obtenu aucune suspension de chaleurs. L'autopsie de quelques-uns de ces animaux n'a, en aucun cas, permis de retrouver les grains de plomb. Ainsi les truies se débarrassent-elles très vite de ces plombs qui n'ont aucun effet durable. L'insuccès de cette méthode explique qu'on l'ait très vite oubliée.

II. — SUPPRESSION MOMENTANEE DES MANIFESTATIONS ŒSTRALES : LA CASTRATION HORMONALE

L'utilisation d'une telle méthode présenterait le gros avantage d'éviter les risques de l'ovariectomie et l'ensemble des soins post-opératoires qui découlent de cette opération. La stérilisation chimique des femelles a fait l'objet d'un très grand nombre de recherches sur les petits animaux de laboratoire et les carnivores. Toute une série de substances chimiques et extraits d'organes ont ainsi été testés : folliculine, extraits de corps jaune, extraits antehypophysaires et épiphysaires, extraits de surrénale, sérum d'anguille, hormones mâles, progestérone, œstrogènes...

La méthode immunologique qui consiste en l'injection de sérum antigonadotrophine spécifique de l'espèce, est inutilisable pratiquement. Les extraits d'organes exposent, d'une manière générale, à trop d'incertitudes. Les hormones mâles, actives chez l'animal impubère, doivent, sous peine d'être inefficaces chez les femelles pubères, être utilisées à des doses très fortes et sous forme d'injections fréquentes et répétées, ce qui pratiquement exclut leur emploi.

Ces résultats, dans l'ensemble peu concluants, expliquent que peu de méthodes aient été expérimentées et par la suite appliquées chez la truie.

Koch signale que l'injection de gonadotrophine placentaire, répétée deux à trois fois, produit une stérilité temporaire de la femelle porcine et permet son engraissement dans de bonnes conditions.

Les œstrogènes ont été étudiés à une plus large échelle afin d'obtenir cette stérilisation hormonale. Le mode d'action des œstrogènes s'explique par un phénomène de « feedback négatif » au niveau de l'axe hypothalamo-hypophysaire. Pour ce, il faut que le taux d'hormone dans l'organisme dépasse un certain seuil. Si les doses d'œstrogènes demeurent en-dessous de ce seuil, où sont appliquées pendant une trop courte période, on aboutit au contraire, à une stimulation de l'hypophyse et de l'appareil génital. Ainsi cette méthode est-elle délicate. De plus, la dose nécessaire dépend du moment de l'injection. Si celle-ci a lieu pendant la phase lutéinique du cycle, entre le 4^{e} et le 18^{e} jour après les chaleurs, la dose nécessaire est moindre avec un pourcentage de réussite bien supérieur que durant le reste du cycle. La posologie est donc très variable suivant les auteurs et les produits utilisés.

La forme médicamenteuse utilisée joue également un rôle dans le succès de l'opération. A ce point de vue les solutions de cristaux apparaissent supérieures aux pellets préalablement utilisés. En effet, à l'aide de ces solutions, la dose seuil est atteinte plus rapidement et la résorption de l'hormone diminue ensuite progressivement. L'efficacité du traitement œstrogénique dépend en outre chez la femelle, de la race et de l'âge. On a ainsi remarqué que les animaux ayant déjà porté réagissaient d'une façon plus certaine aux œstrogènes.

La castration qui s'ensuit est progressive et devient totale vers le 30e jour. Elle est temporaire et sa durée d'action n'excède pas deux mois. Des injections de rappel peuvent être effectuées le cas échéant.

Les difficultés inhérentes à cette technique, ses résultats pas toujours probants, ont fait qu'elle a été peu à peu abandonnée. D'autre part, l'existence possible d'hormones résiduelles dans la viande des animaux de boucherie ainsi traités, représentait un certain danger pour le consommateur et ce type de castration a d'abord été interdit par un décret en date du 20 mars 1959. Ce texte a, par la suite, été abrogé et remplacé par le décret du 13 août 1965 qui interdit la « mise en vente, la vente ou la détention en vue de la vente pour la consommation humaine des animaux ou des denrées alimentaires en provenance d'animaux auxquels a été administrée, par quelque procédé que ce soit, une substance arsenicale, antimoniale ou à action œstrogène ». L'article 4 de ce décret prévoit une dérogation dans les cas où ces substances sont adminstrées dans un but thérapeutique sur prescription vétérinaire.

Comme les œstrogènes agissent en obligeant l'ovaire à former un corps jaune et par ce biais à sécréter de la progestérone, il est apparu intéressant d'injecter directement aux truies cette hormone. Lacour et Delaporte (1955) ont obtenu de bons résultats à l'aide de la progestérone utilisée en solution retard (tri-éthylène glycol) à la dose de 100 mg par truie. Cette injection permet un engraissement rapide des animaux tandis que sont suspendues ou, tout au moins, nettement diminuées les manifestations œstrales.

B) TECHNIQUES VISANT UNE SYNCHRONISATION DES CHALEURS

Avantages et inconvénients de leur emploi

L'application d'une méthode permettant le groupage des truies ne nous apparaît pas souhaitable dans tous les types

d'élevage porcin existant actuellement en France. Elle expose en effet à certains inconvénients qu'il importe de ne pas négliger.

L'éleveur qui pratique une telle méthode doit, en effet, vendre l'ensemble des porcelets qu'il a produits en quelques jours, que les cours soient bons ou mauvais. Il est donc tout à fait dépendant des coups du marché, alors que dans l'élevage traditionnel, les ventes se trouvant étagées dans le temps, les risques sont moins grands. Si dans cet élevage la monte naturelle des femelles est préférée à l'insémination artificielle, la nécessité de féconder en quelques jours un grand nombre de truies, oblige l'éleveur à posséder un nombre important de verrats. L'achat et le coût de l'entretien de ceux-ci seront une charge supplémentaire pour cet élevage. Toutes les truies se trouvant en même temps au même stade de production, les bâtiments destinés à les recevoir devront être suffisamment vastes. La synchronisation des mises-bas nécessite des maternités de grande taille qu'il y aura toutefois intérêt à cloisonner. En effet, il est maintenant démontré que lorsque la capacité d'une maternité dépasse un certain seuil, on s'expose à de graves ennuis sur le plan pathologique. C'est ainsi que dans une maternité surpeuplée, l'apparition sur les porcelets d'une diarrhée sévissant sous forme enzootique, peut revêtir des conséquences catastrophiques.

Dans les exploitations polyvalentes enfin, où le travail de par sa diversité se trouve réparti bon an mal an, à peu près équitablement tout au long de l'année, le groupage des chaleurs et des mises-bas crée indésirablement des périodes où un travail accru est nécessaire dans le secteur porcin. Le fait que cette surcharge de travail soit prévisible quelques temps auparavant ne nous paraît pas un gros avantage, car les dates des autres périodes où un travail plus intense est demandé aux exploitants, varient beaucoup dans le temps et sont, elles, difficilement prévisibles. C'est le cas de la récolte des céréales par exemple.

Dans une exploitation suffisamment spécialisée dans le secteur porcin possédant des débouchés pour la reproduction de porcelets garantis et où des possibilitsé d'investissements dans les locaux d'élevage sont possibles, la technique de synchronisation des chaleurs peut être appliquée et elle permettra de nombreuses améliorations. Comme la production porcine en France est actuellement en pleine évolution et tend à devenir industrielle, avec comme corollaire une concentration des effectifs, on peut garantir un avenir certain pour une méthode efficace de synchronisation des chaleurs.

Les avantages qu'elle offre sont nombreux et de divers ordres. Nous les avons envisagés suivant le type d'amélioration observé.

Amélioration des conditions d'élevage des porcelets

En supposant le problème de la synchronisation des chaleurs résolu, tout un ensemble de truies vont mettre bas au cours d'une période s'étalant sur quelques jours seulement. Cette proximité des mises-bas permet seule d'équilibrer les portées par répartition des porcelets sous les différentes mères. L'homogénéité du lot de porcelets ainsi obtenu rend possible la prévision, pour l'ensemble des animaux, des dates des différentes interventions que nécessite leur élevage : vaccination, vermifugation, castration... La réalisation de ces différents traitements sur un grand nombre de porcelets sera à la fois plus rapide et moins onéreuse pour l'éleveur. Le départ simultané de l'ensemble des animaux contenus dans le local après chaque période d'élevage offre la possibilité d'une désinfection vraiment efficace car totale. La pratique du vide sanitaire sera à l'origine, avec la réduction de l'éventail d'âge des animaux entretenus dans le local, d'une diminution du microbisme ambiant avec comme conséquence essentielle une croissance supérieure des porcelets. Les conditions d'alimentation, enfin, seront également améliorées, car le rationnement des porcelets pourra être envisagé de manière précise en fonction à la fois de l'âge exact des animaux et du stade de l'élevage où ils se trouvent.

Amélioration des conditions de vente des porcelets

L'éleveur suffisamment au courant des variations cycliques du prix des porcelets, pour les prévoir, aura la possibilité à l'aide de cette méthode d'adapter le cours de sa production de façon à ce que la vente de ses produits ait lieu au cours d'une période faste. Les produits des élevages utilisant cette méthode, acquerront sans doute sur le marché une plus-value grâce à l'homogénéité des bandes présentées. Cette qualité est en effet très intéressante pour l'engraisseur qui aura la possibilité de se constituer des lots d'animaux à partir d'un nombre restreint d'élevages, ce qui réduira, dans des proportions notables, les stress du début de l'engraissement. La diversité des origines ainsi réduite, l'élevage se fera dans de meilleures conditions sanitaires par diminution du microbisme dans le local d'engraissement.

Amélioration des conditions de l'insémination des truies

• Nous avons vu précédemment, en étudiant les manifestations de l'œstrus, les difficultés que présentait le diagnostic précis des chaleurs ainsi que l'importance capitale que revêtait ce diagnostic en reproduction porcine. La synchronisation de l'œstrus, en diminuant l'espace de temps au cours duquel les truies viennent en chaleurs, permet une surveillance plus minutieuse et plus approfondie et limite ainsi les risques d'erreurs. Même dans les exploitations où l'on pratique la monte naturelle des femelles, elle est en ce sens un facteur certain de progrès et d'augmentation des rendements.

• Le nombre important d'animaux à féconder au cours d'un intervalle restreint de temps, rend possible et rentable le recours à l'insémination artificielle, car le problème de la conservation du sperme de verrat, qui est un des facteurs limitants de cette technique, ne se pose plus. L'inséminateur travaillant, dès lors, en série et ses déplacements étant, de ce fait, moins nombreux, le prix de revient de l'insémination par truie diminuera dans des proportions notables. Il est également prévisible que l'efficacité de l'insémination artificielle s'en trouvera accrue, car l'observation de l'évolution des chaleurs dans le temps rendue possible par cette technique, permettra d'inséminer les femelles au moment optimum. Un recours à la double insémination serait également du domaine du possible. Enfin, si l'on parvenait à obtenir un haut degré de synchronisation des ovulations, il ne serait même plus nécessaire de faire le diagnostic des chaleurs, car il suffirait de procéder au dépôt systématique de sperme à date fixe après traitement, sans tenir compte des manifestations sexuelles éventuelles.

• Enfin, le déclenchement, à la suite de sevrage, de chaleurs précoces au cours desquelles les animaux seraient fécondés, permettrait de profiter de la fertilité supérieure des truies à ce stade physiologique (SIGNORET, DU MESNIL DU BUISSON) et diminuerait les temps improductifs.

Amélioration des conditions d'élevage des truies

Les truies traitées peuvent aisément être réparties en lots homogènes à l'intérieur desquels les animaux se trouvent tous au même stade de production. Ces lots, en dehors des quelques cas imprévisibles où une réforme s'impose, seraient toujours identiques et la même hiérarchie sociale persisterait.

Ceci éviterait les stress d'adaptation observables lorsqu'on rassemble des animaux de diverses origines et qui sont préjudiciables au bon déroulement de la gestation.

La poursuite normale de la gestation nécessite en outre un certain nombre de conditions particulières d'entretien, parmi lesquelles on note une supplémentation en nourriture des femelles. Celle-ci sera désormais possible et adaptable exactement au stade de la gestation dans les différents lots de truies.

Amélioration des conditions de gestion et de surveillance de l'élevage

D'une manière générale, l'organisation de l'exploitation en sera facilitée, car tout un ensemble de données la concernant seront prévisibles ou même calculables à l'avance : besoins en nourriture, en main-d'œuvre, surface des locaux nécessaires, rotation des bâtiments, porcelets à mettre en vente à telle date etc... Ceci sera fort utile à l'éleveur qui, dès lors, verra où il s'engage et cessera de travailler plus ou moins aveuglément. C'est ainsi que la connaissance, suffisamment à l'avance des besoins futurs en main-d'œuvre, rend réalisable l'établissement d'un planning de travail tenant compte des jours fériés et des vacances qui seront données au maximum des possibilités.

Plus aisée et plus efficace également sera la surveillance de l'élevage. Elle sera redoublée au moment de la traversée des périodes critiques, c'est-à-dire essentiellement l'apparition de l'œstrus chez la truie, l'époque des mises-bas, les premiers jours des porcelets, la crise des trois semaines, le sevrage... Tout ceci se fera sans nul doute au plus grand profit de l'éleveur. C'est ainsi que, par eexmple, l'observation des retours en chaleurs après insémination permet, en portant l'attention sur elles, l'élimination dans de brefs délais, des truies stériles très difficiles à mettre en évidence dans les conditions habituelles.

Les différentes méthodes expérimentées

Elles sont assez nombreuses et nous verrons successivement celles faisant appel à une induction de l'œstrus par les gonadotrophines, puis celles utilisant la progestérone, les progestagènes ou l'ICI 33 828 dont le principe tout à fait différent est fondé sur une suspension momentanée du cycle œstral.

I. — EMPLOI DES GONADOTROPHINES ET DES PRODUITS A ACTIVITE GONADOTROPE

Essais de déclenchement simultané des chaleurs chez les animaux impubères

Du Mesnil du Buisson, en 1954, expérimenta dans ce but les injections d'hormone gonadotrope sérique et celles d'un extrait d'hypophyse de mouton préparé par ses soins. Les femelles qu'il soumit aux expériences étaient des animaux gras, de race large white ou croisés, pesant entre 75 et 100 kg. Les résultats obtenus peuvent se résumer à l'aide du tableau suivant :

Traitement entrepris	Animaux ayant ovulé	Taux d'ovulation	Ses extrêmes
1 600 à 2 000 UI PMS voie intraveineuse.	Ovulation chez tous les animaux dans les 72 h. Elle se déroule sur plus de 24 h.	Variable	
Extrait d'hypophyse de mouton correspondant à 1 g de glande fraîche.	10 animaux sur 12 ovulent.	5,7	1 — 14
Extrait d'hypophyse (Eq 1 g) 1 600 UI PMS.	8 animaux sur 12 ovulent.	6,6	1 — 11
Extrait d'hypophyse (Eq 2 g).	28 animaux sur 31 ovulent.	8,7	1 — 15
Extrait d'hypophyse (Eq 2 g) 1 000 UI PMS.	10 animaux sur 11 ovulent	6,7	1 — 15

Ces ovulations induites ne sont pas accompagnées de signes de chaleurs (« silent heat »). Afin de tester la fécondité lors de ces ovulations, on pratiqua l'abattage d'un certain nombre de truies 2 jours 1/2 après l'insémination réalisée 30 h après traitement, ce qui permit de dénombrer sur 18 truies ayant ovulé, 121 œufs dont seulement 67 étaient divisés (55 %). De

l'ensemble de ces résultats, l'auteur conclut que, s'il existe bien un facteur individuel dans l'apparition de la puberté, l'injection de 2 g d'hypophyse de mouton provoque une ovulation sensiblement normale dans la grande majorité des cas. La fertilité obtenue par insémination systématique lors de ce premier œstrus est médiocre.

S'attachant au même problème, DZIUK et GEHLBACK, en 1966, pratiquèrent sur des truies impubères âgées de 110 jours, une ou deux injections de PMS suivies quelques temps plus tard de celle d'hormone chorionique (HCG) afin de provoquer l'ovulation. Ils observèrent l'ovulation sur 92 % des animaux ainsi traités, cependant que 89 % des femelles montrèrent à l'abattage pratiqué 70 h après le dernier traitement, un utérus normalement développé. On notera la rougeur de l'œdème perivulvaire dans 91 % des cas, mais seulement 42 % des truies traitées vinrent en chaleurs, 18 truies furent fécondées sur un ensemble de 24 inséminées, mais au 23e jour, trois seulement étaient encore pleines et aucune d'entre elles ne mena la gestation à terme.

Ces diverses expériences montrent que si l'on peut parvenir, à l'aide d'injections appropriées de gonadotrophine, à déclencher l'ovulation chez des animaux impubères suffisamment développés, la fertilité lors de cette ovulation induite est mauvaise et la mortalité embryonnaire très importante.

Essais de synchronisation de l'œstrus chez les animaux pubères

● Les tentatives sont ici plus nombreuses. TANABE et ses collaborateurs, en 1949, ont été les premiers à montrer qu'il était possible d'obtenir l'ovulation, chez des truies vierges comme chez les pluripares, à l'aide d'injections de gonadotrophines, que ces injections aient lieu durant la phase folliculaire ou pendant la phase lutéale du cycle. Cependant, dans le lot traité, au cours de la phase lutéale, les manifestations de rut ne purent être observées chez toutes les truies. SPALDING, en 1955, parvint à induire l'ovulation chez des truies vierges, par une injection unique de gonadotrophine, mais l'œstrus n'apparut pas chez toutes les femelles traitées. Des études complémentaires montrèrent que les ovules ainsi pondus étaient au même stade de maturation que ceux provenant d'ovulations naturelles et que leur fertilisation était possible.

● Forts de ces quelques données, DAY ANDERSON, HAZEL et MELAMPY entreprirent en 1959 une tentative de synchronisa-

tion des chaleurs à l'aide de gonadotrophines. Sur les 16 truies vierges ayant reçu une injection unique par la voie intramusculaire de F S H entre le 5e et le 17e jour du cycle, seulement 8 vinrent en chaleurs entre le 18e et le 23e jours suivant cette injection. 5 autres présentèrent ce comportement plus tardivement, entre le 28e et le 41e jour. Ce cycle œstral des trois dernières ne parut pas modifié par l'injection. Au cours de la même expérience, ces auteurs montrèrent que l'injection intramusculaire de benzoate d'œstradiol un jour après celle de F S H augmentait dans de faibles proportions le pourcentage des truies vierges révèlant des chaleurs après traitement durant la phase lutéale du cycle.

Les résultats de cet essai de synchronisation de l'œstrus sur truies vierges sont décevants, car l'étalement de la période au cours de laquelle apparaissent les manifestations œstrales est plus grand que si aucun traitement n'avait été institué : toutes les truies seraient normalement venues en chaleurs dans les 23 jours.

• Longenecker, Lasley, Day qui entreprirent les mêmes recherches en 1965, n'obtinrent pas, comme le montre l'étude de leurs observations résumées dans le tableau ci-dessous, de meilleurs résultats chez la truie vierge.

		Nbre	Traitement effectué	Nombre d'animaux présentant des chaleurs dans les 7 jours	Animaux en gestation après insémination	Taux d'ovulation	Embryons vivants
						lors de l'abattage au 25e jour	
Truies vierges	Animaux témoins	17	1 200 UI PMS en sous-cutanée 17e jour du cycle.	4	4	15	9,8
	Animaux traités	14				11,8	8,2

• Poursuivant toujours le même but, DAY, NEILL, OXENREIDER, WAITE et LASLEY expérimentèrent en 1965 l'action conjuguée du sérum de jument pleine et de l'hormone chorionique. Ils pratiquèrent sur un ensemble de 105 truies vierges ou sevrées une première injection de PMS suivie, trois jours plus tard, d'une injection de HCG à la dose de 500 UI par voie intraveineuse ou de 1 000 UI par voie intra-musculaire. Le mode d'injection de l'hormone chorionique se révèle d'ailleurs sans influence notable sur le comportement ultérieur des truies. L'intervalle de temps séparant l'injection de l'hormone chorionique des premières manifestations de chaleur fut, en moyenne de 21,9 jours. Le groupage des chaleurs fut effectifs puisque 96 % des truies extériorisèrent l'œstrus entre le 18e et le 28e jour, c'est-à-dire en 10 jours de temps. La fertilité lors de cet œstrus induit fut tout à fait normale.

Ainsi cette technique utilisant l'injection consécutive de l'hormone sérique et de l'hormone chorionique constitue un moyen efficace et sûr de réduction des écarts dans les dates de saillie et n'entraîne aucune conséquence fâcheuse sur les performances reproductrices. On l'utilise d'ailleurs très fréquemment comme traitement complémentaire après administration aux animaux d'un progestagène ou d'ICI 33 828. Il permet alors une synchronisation plus poussée des chaleurs.

Cas particulier des truies en fin de lactation

Le déclenchement simultané de l'œstrus juste après le sevrage serait, nous l'avons déjà dit, très avantageux car il permettrait de réduire les périodes improductives des truies et de profiter de la fertilité accrue des truies à ce stade.

LONGENECKER, LASLEY, DAY, en 1965, dans l'expérimentation déjà citée plus haut, se sont intéressés à ce problème et ont obtenu, grâce à l'injection de 1 200 UI de PMS par voie sous-cutanée le jour du sevrage, des résultats satisfaisants. Les 13 truies traitées vinrent en chaleurs dans les 7 jours suivant l'injection. 75 % des truies inséminées lors de cet œstrus furent gestantes. Le taux d'ovulation et la survie embryonnaire lors de fécondation sont remarquables.

RADFORD, la même année, et poursuivant le même but, partit de l'hypothèse de travail suivante : comme la plupart des truies viennent en œstrus dans la semaine qui suit le sevrage, il existe dès le 3e jour après le retrait des porcelets, des follicules de DE GRAFF mûrs au niveau de leurs ovaires. Il suffira donc d'une simple injection de LH pour provoquer l'ovula-

		Nbre	Traitement effectué	Nombre d'animaux présentant des chaleurs dans les 7 jours	Animaux en gestation après insémination	Taux d'ovulation	Embryons vivants
						lors de l'abattage au 25e jour	
Truies vierges	Animaux traités	13	1 200 UI PMS en sous cutanée le jour du sevrage	13 dont 12 furent saillies	9	23,9	15,8
	Animaux témoins	9				11,5	9

tion, car comme l'a soutenu GREEP en 1942, c'est le facteur LH seul qui détermine l'ovulation. Afin de vérifier cette supposition, 28 truies ont subi, 3 jours après le sevrage, une injection de 500 UI de LH et ont été inséminées systématiquement 24 h après, qu'elles présentent alors ou non le réflexe d'immobilisation en présence du verrat. Les résultats rassemblés dans le tableau ci-dessous ne confirmèrent pas cette opinion puisque 50 % seulement des truies présentèrent des chaleurs le lendemain de l'injection et sur les 28 truies traitées, 13 seulement soit 48,1 % furent fécondées.

comportement des truies	Immobilité en présence du verrat			Pas d'immobilité en présence du verrat			Résultats d'ensemble		
	Nbre de truies inséminées	truies fécondées	% de truies fécondées	Nbre de truies inséminées	truies fécondées	% de truies fécondées	Nbre de truies inséminées	truies fécondées	% de truies fécondées
truies traitées	14	9	69,2	14	4	28,6	28	13	48,1
truies témoins	13	7	53,8	—	—	—		7	53,8

Etant donné le gros intérêt pratique que revêt la synchronisation du premier œstrus après sevrage, le problème mériterait d'être repris. Récemment, en 1968, THIMONIER et ses collaborateurs ont abordé de nouveau la question et ont essayé d'obtenir le groupage des chaleurs en utilisant l'action progestagène du FGA par voie vaginale. Le mode d'action de cette substance est différent de celui des gonadotrophines et l'étude de cette expérimentation sera envisagée plus loin avec les autres méthodes utilisant les progestagènes.

II. — EMPLOI DE LA PROGESTERONE

Des travaux assez peu nombreux ont été entrepris pour modifier le cycle sexuel de la truie à l'aide de la progestérone. En 1951, ULBERG, GRUMMER, CASIDA puis les mêmes avec BAKER, en 1954, ont montré que des injections sous-cutanées quotidiennes d'une solution huileuse de progestérone, à des doses variant entre 25 et 100 mg par animal, permettent d'obtenir une certaine synchronisation des chaleurs si les injections sont effectuées entre le 10e et le 25e jour du cycle. C'est ainsi que l'œstrus apparaîtrait chez les truies 6 à 7 jours après la cessation des injections quotidiennes de 100 mg de progestérone (ULBERG en 1954). Cependant, la fertilité des ovules lors de l'œstrus suivant le traitement est basse (BAKER en 1954) et la proportion d'ovaires kystiques se trouve augmentée dans les groupes traités. Ces inconvénients ajoutés à la nécessité des injections quotidiennes rendent cette technique inapplicable de manière courante. La progestérone agirait par blocage de l'antehypophyse qui ne libère plus les gonadotrophines, cet effet inhibiteur s'exerçant surtout vis-à-vis du facteur LH. L'ovulation serait, de cette manière suspendue durant le traitement. Lors de l'arrêt des injections journalières de progestérone, le taux sanguin de cette hormone redevient normal et les gonadotrophines sont libérées. L'ovulation peut alors se produire et les chaleurs apparaissent.

Le même effet est actuellement obtenu grâce à des composés synthétiques, d'action identique à la progestérone, mais d'administration plus facile : les progestagènes.

III. — EMPLOI DES PROGESTAGENES

Etude générale des progestagènes

On rassemble sous ce nom tout un ensemble de produits synthétiques d'activité comparable à celle de la progestérone. Ils sont fort nombreux et ont tous la même structure chimique

de base, celle des stéroïdes, à savoir un squelette cyclopérhydropentanophénanthrene. Les propriétés essentielles des progestagènes sont les suivantes :

— ils sont actifs per os,

— ils peuvent être employés chez les animaux par voie vaginale,

— leur activité est beaucoup plus forte que celle de la progestérone elle-même. C'est ainsi que le C A P (Chlormadinone) fournit un test de Clauberg cent fois plus élevé que la progestérone,

— leur action est accrue par l'adjonction de faibles quantités d'œstrogènes,

— utilisation fréquente en Médecine Humaine dans le traitement des troubles menstruels, de certaines stérilités et surtout comme contraceptifs.

Etude des divers essais de synchronisation par les progestagènes

• *α acetoxyprogestérone*

Ce corps a été expérimenté par NELLOR en 1956. Ce chercheur a montré que l'administration orale de 0,9 à 2 mg de α acétoxyprogestérone par livre anglaise de poids (0,453 kg) et par jour ne permet pas de supprimer de façon certaine l'activité sexuelle des truies. C'est ainsi que sur les 11 animaux du lot traité, 3 continuèrent à présenter un cycle œstral normal. Ces essais, ont, de ce fait, été délaissés au profit de ceux utilisant le C A P, le M A P ou le F G A.

• *C A P* (6 déshydro 6 chloro 17 α hydroxyprogestérone acétate ou acétate de chlormadinone).

WAGNER et SEERLEY (1961) montrèrent que l'administration de 16,5 mg de ce produit par truie et par jour pendant 18 jours, inhibait les manifestations œstrales, cependant que persistait partiellement la croissance folliculaire. Des doses plus élevées allant de 25 à 32 mg par jour pendant le même temps permettent l'inhibition à la fois de l'œstrus et de la croissance folliculaire. Cependant, aucune gestation ne put être obtenue sur l'ensemble des truies ainsi traitées et inséminées au premier œstrus suivant l'arrêt du traitement. L'administration de doses supérieures va de pair avec une proportion croissante de follicules kystiques. C'est ainsi que cinq jours après l'arrêt d'un traitement comportant la distribution de 50 mg de C A P par jour et par truie, pendant 18 jours, 20 % des truies traitées avaient des follicules kystiques.

• *M A P* (6 α méthyl 17 α d'hydroxyprogestérone acétate, acétate de médroxyprogestérone ou Provera).

Les expérimentations sont ici beaucoup plus nombreuses : Nellor (1960), First et coll. (1960), Nellor et coll. (1961), Dziuk et Baker (1962), First et coll. (1963), Dziuk et Polge (1965), Pond et coll. (1965), Karasch et coll. (1966). De l'ensemble de ces travaux, on peut tirer sur l'emploi de ce produit les conclusions suivantes.

— *La dose de M A P employée doit être suffisamment élevée.*

L'addition quotidienne, dans la ration, de 0, 66 mg de M A P par kg de poids pendant une période de 15 jours, s'avère suffisante pour supprimer les chaleurs chez toutes les truies durant le traitement, mais on a constaté chez les femelles ainsi traitées, un pourcentage de follicules kystiques bien plus grand que chez celles recevant des doses supérieures de progestagène (Pond, 1965). L'administration de 1,1 mg de M A P par kg de poids 15 jours durant a donné de bons résultats à Nellor (1961) dans un essai de groupage des chaleurs chez des truies vierges. 89 % des animaux traités vinrent en œstrus dans les 4 à 5 jours qui suivirent la fin du traitement. First (1963) recommande de ne pas descendre en-dessous de 100 mg de produit par animal. Quant à Dziuk et Polge (1965), ils conseillent de limiter la durée du traitement oral à 8-9 jours en uitlisant des doses de M A P plus élevées, 500 mg par truie et par jour.

— *Le degré de synchronisation* résultant du seul traitement progestagène laisse à désirer. Il est amélioré dans des proportions fort intéressantes par injection de gonadotrophine. Dziuk et Baker (1962) ont montré qu'après l'arrêt d'un traitement comportant l'administration orale de 500 mg de M A P par jour et par femelle pendant 10 jours, seulement 42 % des animaux (5 truies sur 12 examinées) avaient ovulé au bout de 18 jours. Une injection d'hormone chorionique (250 à 2 000 UI) effectuée le 5, 6, 7 ou 8e jour, améliore la synchronisation : l'ovulation se produit dans 94 % des cas, dans les 40 heures qui suivent l'injection. Ces ovulations sont, dans la grande majorité des cas, silencieuses, seulement 4 % des animaux manifestent des signes de chaleurs lors de cette expérience.

— *L'administration conjointe d'œstrogène* a été expérimentée afin d'augmenter le pourcentage des animaux extériorisant l'œstrus après cessation du traitement.

Pond et coll. (1965) ont essayé dans ce but l'action du 3 méthyl-éthényl œstradiol (M E E) administré per os avant

la période du traitement progestagène. Tout un ensemble de truies vierges réparties en deux lots distincts ont reçu :

— 16 mg de M E E par truies et par jour pendant 9 jours,

— puis 1,32 mg de M A P par kg de poids et par jour, les 9 jours suivants.

Les truies ainsi traitées montrèrent des signes typiques de chaleurs (changement de comportement, vulve gonflée) 3 à 8 jours après cessation du M A P, dans un des lots, et 4 à 10 jours après, dans l'autre; mais sur les 31 truies que comportaient les deux lots, 7 refusèrent néanmoins le verrat.

Dziuk et Polge (1965) poursuivirent le même but à l'aide d'une injection intramusculaire de diéthyl stilbœstrol (D E S).

Un lot de 80 truies fut traité de la façon suivante :

— 500 mg de M A P par truie et par jour pendant 8-9 jours per os,

— au 5e ou 6e jour après l'arrêt du M A P, 50 à 100 mg de D E S en sous-cutanée,

— au 6e jour, injection intramusculaire de 500 UI de H C G suivie de l'insémination artificielle 26 h après.

43 % des animaux de ce lot présentèrent des chaleurs, alors que ce taux n'était que de 7 % dans un lot témoin ayant reçu les mêmes médications, exception faite de l'injection d'œstrogène. Les autres truies révélèrent, à la suite de ce traitement, un œdème et une congestion de la région vulvaire.

— *L'injection de diéthyl stilbœstrol* fut à l'origine d'une augmentation notable *du taux de fécondité*. Dans l'expérimentation précédente de Dziuk et Polge, l'abattage des truies 1 4 3 jours après l'ovulation permit de constater un taux de fécondation de 75 % chez des truies traitées au diéthylstilbœstrol, contre 45 % chez les femelles n'ayant pas reçu cette injection.

Cette action du diéthylstilbœstrol sur le taux de conception semble lié à un transport plus rapide des spermatozoïdes dans les voies génitales femelles sous l'action de cette hormone. D'ailleurs la présence d'un grand nombre de spermatozoïdes dans la zone pellucide des œufs récoltés chez des truies avant cette injection de diéthylstilbœstrol, confirme cette hypothèse.

— *La mortalité embryonnaire* apparaît par trop importante. Dans l'expérience de Dziuk et Polge déjà décrite précédemment, le taux de mortalité embryonnaire au 30e jour est de 44 %. En effet, sur les 75 % de femelles possédant dans leur utérus des œufs fertilisés, 1 à 3 jours après l'ovulation, il

n'y en a plus que 31 % qui présentent encore des embryons vivants au 30e jour. Ces auteurs attribuent ce phénomène à des doses trop élevées de diéthylstilbœstrol, qui créeraient un milieu utérin défavorable pour la gestation ultérieure. Ils ont, en effet, observé que l'action du diéthylstilbœstrol se faisait sentir pendant au moins 35 jours et consistait, au niveau de la matrice, en une augmentation de volume de la cavité de cet organe et en un épaississement de ses parois.

Des travaux visant la détermintaion de la dose de diéthylstilbœstrol suffisante pour permettre la progression rapide des spermatozoïdes jusqu'au lieu de fertilisation et n'entraînant pas pour autant d'augmentation du taux de mortalité embryonnaire, seraient donc souhaitables.

— *F G A* (17 α hydroxy 9 α fluoro 11 β hydroxy progestérone acétate ou acétate de fluorogestone).

Ce produit, administré chez des brebis par voie vaginale suivant la technique mise au point dans cette espèce par Robinson, a donné de bons résultats. Son action a été testée dans les mêmes conditions chez la truie au sevrage par Thimonier et coll. en 1968. Le choix d'animaux d'expérience à ce stade de leur vie génitale est en rapport avec le gros intérêt pratique de la synchronisation des chaleurs des truies après la lactation, importance que nous avons déjà souligné par ailleurs.

Des éponges imprégnées de 60 mg de F G A sont placées dans le vagin de truies ayant accouché depuis 42 jours. Les truies sont séparées de leurs jeunes le 49e jour et le retrait de l'éponge a lieu le 56e jour après le part.

L'activité du progestagène utilisé ne fit pas de doute puisqu'aucun œstrus n'a été constaté tant que l'éponge était en place. Après le retrait de l'éponge, l'œstrus est apparu dans 73 % des cas au cours d'un intervalle de 4 jours s'étendant du second au 5e jour compris après le traitement. Si au moment de la dépose, une injection de 1 000 UI de P M S était effectuée, 55 % des femelles viennent en chaleurs sur 3 jours de temps, les 2e, 3e et 4e jour très exactement et 30 % les 20e, 21e et 22e jour.

Comme on peut rapporter ces chaleurs tardives à une ovulation silencieuse survenue dans les trois premiers jours, 85 % des truies traitées auraient donc présenté le phénomène de l'ovulation dans les quatre premiers jours qui suivirent l'arrêt de l'administration vaginale de F G A et l'injection de gonadotrophine sérique.

L'injection de gonadotrophine chrorionique au début de l'œstrus a été expérimentée par les auteurs et s'est révélée

sans influence bénéfique. Le pourcentage de truies pleines à la suite de l'insémination lors de cet œstrus induit est élevé, mais, par contre, aucune donnée sur les possibilités de fécondation lors des ovulations silencieuses observées dans les jours qui suivent l'administration de P M S, n'a été relevée.

IV. — EMPLOI DE L'I. C. I. 33 828

(1 α méthyl-allyl-thiocarbamoyl
2 méthyl-triocarbamoyl-hydrozine, Méthalibure).

C'est en 1961 que Paget, Walpole et Richardson révélèrent l'action inhibitrice sur la croissance folliculaire de la ratte d'un composé non stéroïde, l'I. C. I. 33 828 (Imperial Chimcial Industries n° 33 828).

Pendant toute la durée de l'administration de ce produit, la maturation folliculaire est bloquée dans ses premières phases et elle reprend de manière spontanée lors de l'arrêt du traitement. Le même effet a également pu être constaté chez plusieurs animaux domestiques, mais son utilisation pratique n'est pas apparue possible chez tous. C'est ainsi que dans les espèces bovine et ovine, la dose efficace s'est révéleé par trop proche de la dose toxique, pour autoriser l'emploi du procédé chez ces animaux. Présent dans l'alimentation des poulettes à la concentration de 0,002 à 0,003 %, il permet de retarder l'aparition de la période de ponte tant que dure son administration (Sykes).

Des études sont actuellement en cours pour savoir si l'utilisation pratique de cette propriété, qui permet d'obtenir d'emblée des œufs de gros et moyen calibre quelques semaines après la maturité sexuelle, est intéressante économiquement. On a de la même façon observé que, chez les volailles, l'I C I 33 828 provoque une mue forcée des animaux ayant déjà effectué une période de ponte, ce qui réduit la période improductive correspondant au repos sexuel.

C'est incontestablement dans l'espèce porcine que l'I C I 33 828 a revêtu le plus gros intérêt en permettant une synchronisation très satisfaisante des chaleurs. De nombreux travaux se sont succédés à son sujet et ont permis de préciser la posologie, le mode d'administration, l'influence de divers traitements hormonaux complémentaires sur le degré de synchronisation obtenue, la fécondité subséquente...

Du fait de son efficacité et des gros espoirs qu'elle a suscités, l'utilisation de l'I C I 33 828 a fait l'objet de plusieurs publications, tant en France qu'a l'Etranger, et nous nous

contenterons donc, ici, de rappeler brièvement les principales règles concernant l'administration du méthalibure d'une part et d'apprécier d'autre part le degré de synchronisation qu'il induit par l'étude d'une expérimentation récente menée par POLGE, DAY et GROVES en 1968.

La dose nécessaire au blocage de la croissance folliculaire chez le porc, est de 0,8 à 1,2 mg par kg de poids vif et par jour. GERRITZ et JOHNSON recommandent d'employer une posologie plus forte chez les femelles vierges que chez celles ayant déjà accouché. Néanmoins, lors d'essais contrôlés, l'administration quotidienne de 100 mg de principe actif par truie de format moyen, s'est révélée pleinement satisfaisante. L'I C I 33 828 bloquant le cycle œstral au tout début de la phase follicluaire et n'ayant aucun effet lytique sur un corps déjà existant, une période d'administration de 18 à 20 jours correspondant à un peu moins de la durée du cycle est requise pour que tout un lot d'animaux pris au hasard subisse l'inhibition sexuelle due au produit. Par mesure de précaution, c'est généralement pendant 20 jours que la distribution est poursuivie.

Le méthalibure est actif per os et c'est par cette voie qu'on le donne aux animaux. Le mode d'alimentation joue évidemment un rôle considérable dans le succès de l'opération. Quelle que soit la technique employée, il faut s'assurer que chaque truie absorbe journellement au moins 70 % de la dose quotidienne indiquée.

Le méthalibure est peu toxique chez le porc. Aux doses thérapeutiques, on peut toutefois observer un peu d'inappétence qui disparaît en quelques jours après la cessation du traitement. Des doses 10 fois supérieures à la dose normale ont été distribuées. Elles ont entraîné un état dépressif, voire léthargique des animaux, mais aucune perte de poids. La période métabolique est brève et le produit ne s'accumule pas dans les tissus de l'organisme. Le taux résiduel le plus élevé jusqu'à présent dans le muscle du porc a été de 0,04 mg par kg. Or, aucun effet biologique n'a été décelé chez l'homme avec des doses allant jusqu'à 25 mg par jour. Ainsi aucune action nocive n'est à craindre de la consommation de la viande d'animaux traités, consommation qui ne pourrait être qu'accidentelle, car ce traitement est destiné à des animaux reproducteurs.

Toutes les expériences réalisées dans le but d'élucider le mode d'action du méthalibure ont montré que c'est au niveau de l'axe hypothalamo-hypophysaire qu'il exerçait sont action en diminuant la production des différentes gonadotrophines,

et ses effets au niveau des gonades chez le mâle comme chez la femelle peuvent être rattachés à ce phénomène. L'effet dépressif du produit sur la glande thyroïde, mis en évidence pour la première fois par MARGARET et E. WRIGHT chez la poule, tirerait également son origine d'une diminution de la production de la stimuline correspondante au niveau hypophysaire. Quant à l'inhibition exercée par le méthalibure sur la lactation, elle a été rapportée par GERRITZ et JOHNSON (1965) à une impossibilité de l'éjection réflexe du lait par inactivation de l'ocytocine. En effet, des porcelets têtant des truies traitées au méthalibure ont accusé, immédiatement après injection d'ocytocine à leurs mères, un net gain de poids. Cette action néfaste de l'I C I 33 828 sur l'activité laitière des truies constitue une des limites du traitement qui, jusqu'à présent, ne peut être employé que pour synchroniser des femelles porcines hors lactation.

L'absence de la gonadotrophine folliculo-stimulante dans la circulation empêche, au niveau de l'ovaire, le développement des follicules. L'arrêt du traitement permet, après un temps de latence de 24 à 36 h, la reprise de la croissance folliculaire qui demandera, pour arriver à son terme, environ 5 jours. C'est ainsi que lorsque le méthalibure est employé seul, le rut est escompté 5 à 7 jours après l'arrêt du traitement. Ce groupage est apparu insuffisant pour permettre l'utilisation dans de bonnes conditions de l'insémination artificielle et on a cherché, comme pour les progestagènes, à améliorer la synchronisation à l'aide d'un traitement approprié utilisant l'action successive de la gonadotrophine sérique et de la gonadotrophine chorionique. Les meilleurs résultats jusque là obtenus, l'ont été lorsqu'une injection de 1 000 UI de P M S, effectuée par voie sous-cutanée le lendemain de la cessation du traitement au méthalibure, se trouvait suivie, 4 jours après, d'une injection intra-musculaire de 500 UI de H C G.

Ces deux techniques, synchronisation approximative à l'aide du méthalibure seul et synchronisation précise permettant l'insémination artificielle des truies à date fixe, ont été expérimentées par POLGE, DAY et GROVES en 1968.

Les résultats de ces essais sont réunis dans le tableau suivant :

A l'examen de ces chiffres, quelques conclusions s'imposent :

— les chaleurs qui se manifestent à la suite du traitement au méthalibure sont des chaleurs vraies, ovulatoires et les pourcentages de fécondation obtenus après insémination, lors de cet œstrus induit, sont élevés. La survie embryonnaire est normale, de même que l'importance des nichées.

	Synchronisation précise		*Synchronisation approximative*	
Nombre d'animaux soumis aux essais	20		56	
Traitement à l'I C I	100 mg par truie et par jour pendant 20 jours (J_1 et J_{20})			
Traitement avec des gonadotrophines	P M S (1 000 UI sous-cutanée) J_{21} H C G (500 UI intramusculaire) J_{25}			
Insémination	Insémination artificielle 24 h après injection de H C G, au jour 26, que la truie soit alors en œstrus ou non.		Insémination 24 h après apparition de l'œstrus.	
Moment de l'apparition de l'œstrus en jours après la fin du traitement oral	du 1er au 3e j		du 1er au 3e j	
	4e j	2	4e j	1
	5e j	11 (total 3 j)	5e j	15
	6e j	6	6e j	16
	du 7e au 10e j		du 7e au 10e j	19
	du 11e au 21e j		du 11e au 21e j	4
	0 chaleurs	1	0 chaleurs	1
Nombre de truies ayant ovulé	20		53 sur 54 étudiées	
Pourcentage de truies ayant ovulé	100		97	
Taux moyen d'ovulation chez les animaux ayant ovulé	15,1		12,1	

ABATTAGE ET EVALUATION DU TAUX DE CONCEPTION EN FONCTION DU NOMBRE D'ŒUFS FECONDES DECOUVERTS

	Abattage 2 j après insémination	Abattage 21 j après insémination	Abattage 2 j après insémination	Abattage 21 j après insémination
Nombre d'animaux sacrifiés	10	10	23	23
Nombre d'animaux fécondés	9	9	20	19
Taux de conception	90 %	90	87	83
Importance moyenne des portées	10,7	11,4	9,5	9,5

— l'injection successive de gonadotrophine sérique et de gonadotrophine chorionique après l'administration de méthalibure, a permis de grouper les chaleurs sur une période de trois jours, et l'insémination artificielle systématique réalisée 24 h après l'injection de H C G s'est révélée, dans ces conditions, pleinement efficace en permettant un taux de conception de 90 %, alors qu'il n'est que de 85 % en moyenne lorsqu'aucune injection de gonadotrophine n'est effectuée.

— la prolificité des truies a été accrue par le traitement complémentaire utilisant les gonadotrophines. Le taux d'ovulation est, en effet, significativement plus élevé chez les truies du lot ainsi traité, et il s'en est suivi une augmentation du nombre de porcelets par nichées (11 porcelets par truie en moyenne contre 9,5).

CONCLUSION

Les différentes phases du cycle œstral de la truie sont, maintenant, connues; mais les difficultés que pose le diagnostic précis des chaleurs ne sont pas encore résolues. Celui-ci reste fondé sur le réflexe d'immobilisation dont certains artifices ont permis d'améliorer les résultats, le meilleur d'entre eux restant l'observation du comportement en présence du verrat.

Les méthodes permettant un engraissement intensif des femelles par suppression de l'activité sexuelle ont vu leurs principales indications disparaître ces dernières années.

Au contraire, il semble que les techniques ayant pour but de grouper les gestations des truies en élevage industriel, soient appelées à une application croissante. L'emploi des progestagènes peut présenter des conséquences fâcheuses. Le méthalibure, plus fidèle dans ses résultats, d'une innocuité absolue aux doses indiquées, s'avère pour le moment le meilleur moyen de bloquer le cylce œstral des truies. L'emploi simultané des gonadotrophines s'impose actuellement. La prochaine amélioration à rechercher consistera, sans doute, dans la simplification des techniques pour provoquer les ovulations.

VU :

Le Professeur
de l'Ecole Vétérinaire
rapporteur,
M. BERTHELON

VU :

Le Directeur
de l'Ecole Vétérinaire,
R. FLORIO

VU :

Le Président de la Thèse,
PONTONNIER

VU :

Le Doyen,
LAZORTHES

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Toulouse, le 28 nov. 1969

LE RECTEUR
Président du Conseil de l'Université,
C. CHALIN

BIBLIOGRAPHIE

1. Badinand (F.), Lagneau (F.) : Modification artificielle du cycle sexuel chez les petits ruminants. *Rev. Méd. Vét.* Alfort, Oct. 1969, p. 1041.
2. Baker (L. N.), Woehling (H. L.), Casida (L. E.) et Grummer (R. H.) : *J. Ani. Sci.*, 1953, *12*, p. 33.
3. Baker (L. N.), Ulberg (L. C.), Grummer (R. H.) et Casida (L. E.) : *J. Ani. Sci.*, 1954, *13*, p. 648.
4. Berthelon (M.) : Le cycle œstral chez les femelles des mammifères domestiques. *Rec Méd. Vét.* T. CXV, N° 2, 1939, p. 1 - 18.
5. Berthelon (M.) : La Chirurgie gynécologique et Obstétricale des Femelles Domestiques, 2e éd. 1951, VIGOT Frères Ed.
6. Berthelon (M.) : Cours magistral de Gynécologie, 1968-69.
7. Blondeau (H.) : Contribution à l'étude de la castration des animaux domestiques par voie hormonale. Th. Doct. Vét., Lyon, 1958.
8. Cadiot (P. S.) et Almy (S.) : Traité de thérapeutique chirurgicale des animaux domestiques. Tome II. Vigot Frères Edit., Paris, 1924.
9. Day (B. N.), Anderson (L. L.), Hazel (L. N.) et Melampy (R. M.) : *J. Ani. Sci.*, 1959, *18*, p. 909.
10. Day (B. N.), Neill (J. D.), Oxenreider (S. L.), Waite (A. B.) et Lasley (J. F.) : *J. Ani. Sci.*, 1965, *24*, p. 1075.
11. Derivaux (J.) : Obstétrique vétérinaire. Desoer éd., Bruxelles, 1957.
12. Derivaux (J.) et Ectors (F.) : Aperçu sur les progestagènes et la synchronisation de l'œstrus. *Les cahiers de Méd. Vét.*, 1966, p. 63.
13. Doucet (A.) : Synchronisation de l'œstrus chez la truie. Th. Doct. Vét. Alfort, 1969.
14. Du Mesnil Du Buisson (F.) : Possibilité d'ovulation et de fécondation chez la truie avant la puberté. *Ann. Endocrin.*, 1954, *15*, p. 333.
15. Du Mesnil Du Buisson (F.) et Signoret (J. P.) : Influence de l'intervalle entre la fin de la lactation et l'œstrus sur les résultats de l'insémination artificielle ultérieure de la truie. Communication au 6e congrès de Reproduction, Paris, 1968.
16. Dziubek (T.) : Polskie Archiw weter., 1952, *1*, p. 1.
17. Dziubek (P. J.) et Baker (R. D.) : *J. Anim. Sci.*, 1962, *21*, p. 697.
18. Dziuk (P. J.) et Polge (C.) : *Vet Rec.*, 1965, *77*, p. 236.
19. Dziuk (P. J.) et Gehlback (G. D.) : *J. Anim. Sci.*, 1966, *25*, p. 410.
20. First (N. L.), Stratman (F. W.), Rigor (E. M.) et Casida (L. E.) : *J. Anim. Sci.*, 1963, *22*, p. 66.
21. Gerritz (J.) et Johnson (L. A.) : *J. Anim. Sci.*, 1965, *24*, p. 917.
22. Gourillon (B.) : L'insémination artificielle dans l'espèce porcine. Contribution à l'étude de la physiologie sexuelle de la truie. Th. Doct. Vét., Alfort, 1964.
23. Hammond (J.) : La reproduction, la croissance et l'hérédité des animaux de la ferme. Vigot Frères Edit., Paris, 1961.
24. Karsch (F. S.) et Poulton (B. R.) : *J. Anim. Sci.*, 1966, p. 926.
25. Kolb (E.) : Physiologie des animaux domestiques. Vigot Frères Edit., Paris, 1965.
26. Labouche (C.) : Cours de physiologie de la reproduction, 1965-1966.
27. Lacour (P.) et Delaporte (Y) : La progestérone retard dans l'engraissement des femelles domestiques. *Rev. Méd. Vét.*, Toulouse, Mars 1955, p. 178.
28. Lesbouyries (G.) : Reproduction des Mammifères domestiques. Vigot Frères Edit., Paris, 1949.
29. Longenecker (J. F.), Lasley (J. F.) et Day (B. N.) : *J. Anim. Sci.*, 1965, *24*, p. 924.
30. Montaufier (B.) : Etude sur l'insémination artificielle dans l'espèce porcine. Th. Doct. Vét., Toulouse, 1966.

31. Nellor (J. E.) et Colle (H. H.) : *J. Anim. Sci.*, 1965, *15*, p. 650.
32. Nellor (J. E.) : *J. Anim. Sci.*, 1960, *19*, p. 412.
33. Nellor (J. E.), Ahrenhold (J. E.), First (N. L.) et Hoefer (J. A.) : *J. Anim. Sci.*, 1961, 20, p. 22.
34. Polges (C.), Day (B. N.) et Groves (T. W.) : *Vet Rec.*, 1968, *83*, p. 136.
35. Pond (W. G.), Hansel (W.), Dunn (J. A.), Bratton (R. W.) et Foote (R. H.) : *J. Anim. Sci.*, 1965, *24*, p. 536.
36. Radford (P.) : *Vet. Rec.*, 1965, *77*, p. 239.
37. Rieck (G. W.) : Fortpflanzungsstörungen beim Schweim in Fortpflanzungsstörungen bei den Haustein von Küst (D.), Schatz (F.). — ENKE Ed., Stuttgart, 1965.
38. Signoret (J. P.) : Durée du cycle œstral et de l'œstrus chez la truie. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, 1967, 7, p. 407.
39. Spalding (J. F.), Berry (R. O.) et Moffit (J. G.) : *J. Anim. Sci.*, 1955, *14*, p. 609.
40. Tanabe (T. J.), Warnick (A. C.), Casida (L. E.) et Grummer (R. H.) : *J. Anim. Sci.*, 1949, 8, p. 550.
41. Thimonier (J.), Mauleon (P.), Du Mesnil Du Buisson (F.) : Action d'un progestagène (F G A) administré par voie vaginale sur les chaleurs et la fertilité de la truie en fin de lactation. Communication au 6e congrès de Reproduction, Paris, 1968.
42. Ulberg (L. C.), Grummer (R. H.) et Casida (L. E.) : *J. Anim. Sci.*, 1959, *10*, p. 665.
43. Vandeplassche (M.) : La mortalité embryonnaire et son diagnostic. 6e congrès de Reproduction, Paris, 1968.
44. Wagner (J. F.) et Seerley (R. W.) : *J. Anim. Sci.*, 1961, *20*, p. 980.
45. Willems (CM.) : Tijdschrift voor Diergeneeskunde, 1961, *86*, p. 1531.
46. Willemse (A. H.), Boender (J.) : Tijdschrift voor Diergeneeskunde, 1966, *91*, p. 349.
47. Willemse (A. H.), Boender (J.) : Tijdschrift voor Diergeneeskunde, 1967, *92*, p. 18.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 11

Première partie : LE CYCLE ŒSTRAL NORMAL

I. — APPARITION DE LA PUBERTÉ 15

II. — AGE OPTIMUM POUR LA PREMIÈRE SAILLIE 16

III. — LES CYCLES GÉNITAUX 17

— le cycle ovarien 17

— le cycle œstral 17

IV. — DURÉE DU CYCLE ŒSTRAL ET DE L'ŒSTRUS 19

V. — MOMENT ET DURÉE DE L'OVULATION 21

VI. — RÉAPPARITION DE L'ŒSTRUS APRÈS LA GESTATION 21

VII. — DIAGNOSE DES CHALEURS 22

— Manifestations anatomiques de l'œstrus 23

— Manifestations biologiques de l'œstrus 23

— Manifestations psychiques de l'œstrus 23

VIII. — DÉTERMINISME DU CYCLE ŒSTRAL 25

— Le cycle hormonal 25

— Contrôle de la fonction endocrine de l'ovaire 25

— Régulation de l'activité gonadotrope de l'hypophyse 26

Deuxième partie : LES MODIFICATIONS DE CONVENANCE DU CYCLE ŒSTRAL

A) TECHNIQUES VISANT UN ENGRAISSEMENT ACCÉLÉRÉ PAR SUPPRESSION DU CYCLE ŒSTRAL

I. — *Suppression définitive des manifestations œstrales - ovariectomie et plombage* 29

II. — *Suppression momentanée des manifestations œstrales : la castration hormonale* 32

B) TECHNIQUES VISANT UNE SYNCHRONISATION DES CHALEURS 33

Avantages et inconvénients de leur emploi 33

Les différentes méthodes expérimentées 37

I. — *Emploi des gonadotrophines et des produits à activité gonadotrope* 38

Essais de déclenchement simultané des chaleurs chez les animaux impubères 38

Essais de synchronisation de l'œstrus chez les animaux pubères 39

Cas particulier des truies en fin de lactation 41

II. — *Emploi de la progestérone* 43

III. — *Emploi des progestagènes* 43
Etude générale des progestagènes 43
Etude des divers essais de synchronisation par les progestagènes 44
● 17 α actétoxyprogestérone 44
● C A P 44
● M A P 45
● F G A 47
IV. — *Emploi de l'I C I 33 828* 48
Conclusion 53

J.F. IMPRESSIONS — 14, rue Idrac — Toulouse — 7687-12-69